

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

101517790

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. März 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/025322 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01S 13/24**, 13/36, 13/93

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002006

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Juni 2003 (17.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 102 41 463.7 6. September 2002 (06.09.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **HOETZEL, Juergen** [DE/DE]; Reitfeldstrasse 9, 61197 Florstadt (DE). **SCHMID, Dirk** [DE/DE]; Rahaldenstrasse 12, 75397 Simmozheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

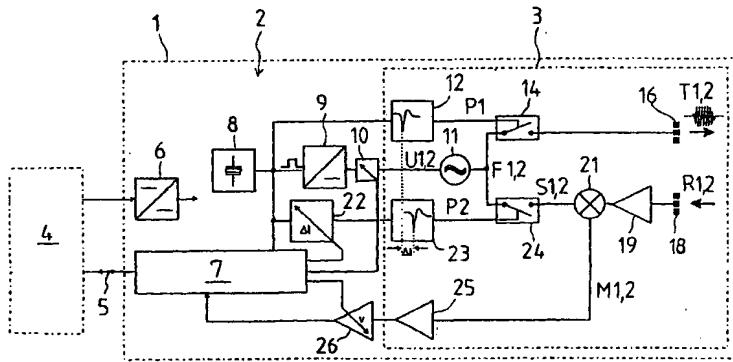
## Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: RADAR MEASUREMENT DEVICE, ESPECIALLY FOR A MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR OPERATING A RADAR MEASUREMENT DEVICE

(54) Bezeichnung: RADARMESSVORRICHTUNG, INSbesondere FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER RADARMESSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a radar measurement device which has a simple structure and which enables reliable distance measurement even when a mixed signal is reset to zero. The invention also relates to a method for operating a measurement device. The radar measurement device comprises a high-frequency oscillator (11) emitting two different carrier frequency signals (F1,F2), a first switching device (14) for switching the carrier frequency signals (F1, F2) according to first pulse signals (P1) and for emitting radar pulse signals (T1,2), a transmission aerial (16) and a reception aerial (18), a second switching device (24) for switching carrier frequency signals according to a delayed second pulse signal (P2) and for emitting delayed radar pulse signals (S1,2), a mixing device (21) for mixing received radar signals (R1,R2) with the delayed radar pulse signals (S1,S2) and for emitting mixed signals (M1,M2). The phase difference between the received radar signals (R1,R2) and delayed radar pulse signals (S1,S2) varies according to a predefined value when the two carrier frequency signals (F1,2) are emitted. An amplitude signal is determined from the first and second mixed signals (M1, 2).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2004/025322 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Radarmessvorrichtung, die bei einfachem Aufbau eine sichere Abstandsermittlung auch bei Nullstellen eines Mischsignals gewährleistet, und ein Verfahren zum Betreiben einer Radarmessvorrichtung. Die Radarmessvorrichtung weist auf: einen Hochfrequenz-Oszillator (11), der zwei unterschiedliche Trägerfrequenzsignale (F1, F2) ausgibt, eine erste Schalteinrichtung (14) zum Schalten der Trägerfrequenzsignale (F1, F2) in Abhängigkeit von ersten Pulssignalen (P1) und zur Ausgabe von Radarpulssignalen (T1, 2), eine Sendeantenne (16) und eine Empfangsantenne (18), eine zweite Schalteinrichtung (24) zum Schalten der Trägerfrequenzsignale in Abhängigkeit von einem verzögerten zweiten Pulssignal (P2) und Ausgeben verzögter Radarpulssignale (S1, 2), eine Mischeinrichtung (21) zum Mischen empfangener Radarsignale (R1, 2) mit den verzögerten Radarpulssignalen (S1, 2) und Ausgabe von Mischsignalen (M1, 2). Die Phasendifferenzen zwischen den empfangenen Radarsignalen (R1, 2) und verzögerten Radarpulssignalen (S1, 2) unterscheiden sich bei Ausgabe der beiden Trägerfrequenzsignale (F1, 2) um einen vorgegebenen Wert. Aus dem ersten und zweiten Mischsignal (M1, 2) wird nachfolgend ein Amplitudensignal ermittelt.

10 **Radarmessvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug,  
und Verfahren zum Betreiben einer Radarmessvorrichtung**

15 Die Erfindung betrifft eine Radarmessvorrichtung, die insbesondere in  
einem Kraftfahrzeug verwendbar ist, und ein Verfahren zum Betreiben einer  
Radarmessvorrichtung.

Radarmessvorrichtungen werden in Kraftfahrzeugen insbesondere zur  
Messung des Abstandes und der Relativgeschwindigkeit zu anderen Objek-  
ten eingesetzt. Die Detektion eines Nahbereichs bis etwa 10 m (Short Range  
Radar, SRR) erfolgt derzeit z. B. in Frequenzbereichen von 10 bis 70 GHz.  
Bei Puls-Echo-Radarsystemen bzw. Puls-Echo-Mikrowellensensoren wird für  
eine Zeitdauer ein Mikrowellensignal als Träger mit einer ersten Frequenz in  
Form eines Bursts auf eine Sendeantenne gegeben. Hierzu wird das Träger-  
20 frequenzsignal des HF-Oszillators durch ein erstes Pulssignal moduliert, in-  
dem ein das Trägerfrequenzsignal durchlassender Schalter von dem ersten  
Pulssignal angesteuert wird. Das von einem möglichen Hindernis mit einer -  
im Allgemeinen aufgrund der Relativgeschwindigkeit zwischen Sensor und  
Hindernis von der Trägerfrequenz verschiedenen – zweiten Frequenz zum  
25 Sensor zurückreflektierte Signal wird von einer Empfangsantenne aufge-  
nommen.

Das Trägerfrequenzsignal wird weiterhin mit einem gegenüber dem  
ersten Pulssignal zeitlich verzögerten zweiten Pulssignal moduliert, wobei die  
30 zeitliche Verzögerung von einer internen Steuereinrichtung – im Allgemeinen  
einem Mikrocontroller oder digitalen Signalprozessor – eingestellt wird. Das  
durch die Modulation erzeugte verzögerte Radarpulssignal wird mit dem

empfangenen Radarpulssignal gemischt. Hierbei wird am Ausgang des Mischers aus beiden Signalen ein Inphasensignal (I-Signal) gebildet, das einen Signalanteil mit der Summe der Sende- und Empfangsfrequenz und einen Signalanteil mit der Differenz der Sende- und Empfangsfrequenz aufweist.

5

Der aus der Summe der Sende- und Empfangsfrequenz gebildete Signalanteil wird aufgrund des durch die Leiterplattenkapazitäten, Bahnwiderstände und externer Bauelemente vorhandenen Tiefpasses unterdrückt. Somit bleibt am Ausgang des Mischers nur der aus der Differenz der Sende-  
10 und Empfangsfrequenz gebildete Signalanteil übrig. Die Amplitude des durch Mischung erzeugten Inphasensignals (I-Signals) kann hierbei je nach Phasenlage bei gleichbleibender bzw. statischer Entfernung einen zwischen maximal positiver Amplitude und maximal negativer Amplitude liegenden Wert, z. B. auch Null, aufweisen. Amplitudenwerte von Null oder nahe bei Null sind  
15 bei dynamischen Verhältnissen, d. h. bei bewegtem Fahrzeug und/oder Hindernis, nicht so relevant, da sie bei etwas verändertem Abstandswert wieder verschwinden. Bei statischen Verhältnissen, z. B. bei Verwendung der Radarmessvorrichtung als Einparkhilfe, liegt jedoch zunächst kein weiterer Ausgangswert vor.

20

Um eine Ermittlung eines Abstandswertes auch bei Vorliegen einer Nullstelle des I-Signals zu ermöglichen, wird bei der Verarbeitung der empfangenen Radarpulssignale und verzögerten Radarpulssignale im Allgemeinen ein zweiter, um 90° phasenverschoben angesteuerter Modulator verwendet, der ein Quadratursignal (Q-Signal) ausgibt. Aus dem I- und Q-Signal wird als geometrische Summe in der Steuereinrichtung ein Amplitudensignal errechnet gemäß der Formel:

$$U_{\text{Amplitude}} = (I^2 + Q^2)^{0,5}$$

30

Durch eine derartige Berechnung wird eine Ermittlung des Abstandswertes auch bei Nullstellen des ohne Phasenverschiebung ermittelten Inphasensignals ermöglicht. Hierzu ist jedoch ein Hardwareaufwand mit zwei Mi-

schem zu Ermittlung des Inphasensignals und des Quadratursignals erforderlich.

Die erfindungsgemäße Radarmessvorrichtung nach Anspruch 1 und  
5 das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 8 weisen demgegenüber insbesondere den Vorteil auf, dass bei der Verarbeitung der empfangenen Radarsignale eine sichere Ermittlung des Abstandes mit nur einem Messkanal möglich ist. Hierbei kann insbesondere der zweite Mischer zur Ermittlung  
10 des Quadratursignals entfallen, ohne dass eine Detektion eines Hindernisses bei einer durch Interferenz gebildeten Nullstelle des Mischsignals verhindert wird.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass die bei herkömmlichen IQ-Mischern erreichte phasenverschobene Messung auch durch eine  
15 Verwendung von zwei verschiedenen Trägerfrequenzen möglich ist. Die zweite Trägerfrequenz kann hierbei vorteilhafterweise von dem gleichen Oszillatoren zur Verfügung gestellt werden, indem dieser z. B. an eine variable Vorspannung angeschlossen ist. Alternativ hierzu ist grundsätzlich auch die Verwendung von mehreren, z. B. phasengekoppelten, Oszillatoren möglich,  
20 die jeweils ein Trägerfrequenzsignal ausgeben.

Erfindungsgemäß kann insbesondere die zweite Trägerfrequenz derartig gewählt werden, dass - entsprechend dem IQ-Mischer des Standes der Technik - um  $90^\circ$  bzw.  $\pi/2$  phasenverschobene Signale gemischt werden.  
25 Hierdurch wird bei der Nullstelle des ersten Mischsignals ein maximaler Amplitudenwert des zweiten Mischsignals erreicht. Grundsätzlich ist jedoch auch eine hiervon verschiedene Änderung der Phasendifferenz möglich.

Durch die beiden Trägerfrequenzen wird über den Zusammenhang  
30 der Wellenlänge  $\lambda$  zur Frequenz  $f$  auch die Wellenlänge verändert. Es gilt:

$$\lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2 = c$$

wobei  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  die Wellenlängen des ersten bzw. zweiten Trägerfrequenzsignals sind und c die Lichtgeschwindigkeit ist. Die Wellenlängen  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  werden derartig gewählt, dass für die vom Radarpulssignal zurückgelegte Distanz – d. h. den doppelten Wert des Abstandes zum Hindernis – bei einer Nullstelle für  $\lambda_1$  gemäß:

$$D = n * \lambda_1,$$

mit D = Distanz, n = Anzahl der Wellenlängen für das zweite Trägerfrequenzsignal mit der Wellenlänge  $\lambda_2$  eine um  $90^\circ$  phasenverschobene Messung erreicht wird, d.h.:

10  $D = n * \lambda_2 + 0,25 \lambda_2$

Aus den beiden Gleichungen für die Distanz D kann somit ein Zusammenhang der Wellenlängen  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  und entsprechend der Frequenzen  $f_1$  und  $f_2$  gebildet werden, so dass für einen von der Radarmessvorrichtung überprüften Abstandsbereich die zweite Trägerfrequenz  $f_2$  ermittelt werden kann, die von der Steuereinrichtung der Radarmessvorrichtung eingestellt wird. Vorteilhafterweise werden die beiden Trägerfrequenzen alternierend eingestellt. Hierbei kann in an sich bekannter Weise ein Abstandsbereich von z. B. 0 bis 30 m durch Veränderung der Zeitverzögerung des zweiten Pulses abgescannt werden, wobei jeder Zeitverzögerung eine der Laufzeit des Lichtes entsprechende Distanz zugeordnet ist. Zu den jeweiligen Abstandswerten werden jeweils sukzessiv die beiden unterschiedlichen Trägerfrequenzen ausgegeben.

25 Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung an einer Ausführungsform näher erläutert. Die Figur zeigt ein Blockschaltbild einer Radarmessvorrichtung.

Eine Radarmessvorrichtung 1 mit einem NF-Teil 2 und einem HF-Teil 30 3 ist mit einem externen Steuergerät 4 eines Kraftfahrzeuges über eine Datenschnittstelle, z. B. einen Datenbus 5 verbunden. Weiterhin wird von dem externen Steuergerät 4 eine Versorgungsspannung von z. B. 8 Volt an einen

Gleichspannungswandler 6 der Radarmessvorrichtung 1 ausgegeben, der für die Radarmessvorrichtung erforderliche Gleichspannungen erzeugt. Eine an den Datenbus 5 angeschlossene Steuereinrichtung 7 kann z. B. als Mikrocontroller oder digitaler Signalprozessor (DSP) ausgebildet sein. Ein Taktignal von z. B. 5 MHz eines Taktgebers 8 wird an eine Spannungsquelle 9, 10 gegeben, die z. B. einen eine negative Gleichspannung ausgebenden AC/DC-Wandler 9 und einen die negative Gleichspannung aufnehmenden steuerbaren Spannungsteiler 10 aufweist. Alternativ zu dem steuerbaren Spannungsteiler 10 kann auch z. B. ein steuerbarer Gleichspannungsverstärker vorgesehen sein. Durch ein Steuersignal der Steuereinrichtung 7 wird eine von dem steuerbaren Spannungsteiler 10 ausgegebene Vorspannung U1,2 eingestellt und an einen HF-Oszillator 11 ausgegeben. Die Grundfrequenz des HF-Oszillators 11 hängt von der Vorspannung U1 bzw. U2 ab; durch die Steuereinrichtung 7 werden zwei verschiedene Trägerfrequenzsignale F1, F2 bei etwa 24 GHz eingestellt.

Das Taktsignal wird weiterhin an eine erste Pulsformeinrichtung 12 gegeben, die ein Pulssignal P1 zur Ansteuerung eines ersten Diodenschalters 14 mit einer SRD (Step Recovery Diode) ausgibt. Der erste Diodenschalter 14 schaltet das von dem HF-Oszillator 11 ausgegebene erste Trägerfrequenzsignal F1 in Abhängigkeit von dem ersten Pulssignal P1 durch. Das hierdurch gebildete Radarpulssignal T1 wird über eine Sendeantenne 16 als Burst ausgegeben.

Ein von einem Hindernis reflektiertes Radarpulssignal wird – ggf. aufgrund Dopplerverschiebung mit veränderter Frequenz – als Radarsignal R1 von einer Empfangsantenne 18 empfangen. Die Empfangsantenne 18 und die Sendeantenne 16 können auch kombiniert ausgebildet sein und mehrere einzelne Antennenbereiche bzw. Antennen-Patches aufweisen. Das aufgenommene Radarsignal R1 wird über einen Eingangsverstärker 19 einem Mischер 21 zugeführt.

Das Taktsignal wird weiterhin über eine Zeitverzögerungseinrichtung 22, deren Zeitverzögerung  $\Delta t$  über einen analogen Ausgang der Steuereinrichtung 7 eingestellt wird, einer zweiten Pulsformeinrichtung 23 zugeführt. Die zweite Pulsformeinrichtung 23 generiert analog der ersten Pulsformeinrichtung 12 ein zweites Pulssignal P2 zur Ansteuerung eines zweiten Diodenschalters 24. Der zweite Diodenschalter 24 wird somit mit dem zweiten Pulssignal P2 um die Zeitverzögerung  $\Delta t$  gegenüber dem ersten Diodenschalter 14 angesteuert. Das von dem HF-Oszillator 11 ausgegebene erste Trägerfrequenzsignal F1 wird in einem als zweite Schalteinrichtung dienenden Diodenschalter 24 moduliert. Das hierdurch gebildete, gegenüber dem Radarpulssignal T1 zeitlich verzögerte Radarpulssignal S1 wird über den Diodenschalter 24 ebenfalls dem Mischer 21 eingegeben, der das Signal S1 und das verstärkte Signal R1 faltet, d. h. multipliziert und integriert. Das durch die Faltung gebildete Mischsignal M1 wird über einen Impedanzwandler 25 und eine variable Verstärkungseinrichtung 26, deren Verstärkung über einen analogen Ausgang der Steuereinrichtung 7 eingestellt wird, wiederum der Steuereinrichtung 7 eingegeben.

Nachfolgend wird eine entsprechende Messung mit einer gegenüber der ersten Trägerfrequenz verschiedenen zweiten Trägerfrequenz durchgeführt: Hierzu gibt die Steuereinrichtung 7 ein entsprechendes Steuersignal an den Spannungsteiler 10, so dass eine zweite Vorspannung U2 an den HF-Oszillator 11 ausgegeben wird. Der HF-Oszillator 11 gibt ein zweites Trägerfrequenzsignal F2 aus. Mit dem ersten Pulssignal P1 wird der erste Diodenschalter 14 geschlossen, wodurch ein erstes Radarpulssignal P1 erzeugt und über die Sendeantenne 16 ausgesendet wird. Die Empfangsantenne 19 nimmt entsprechend das zweite Radarempfangssignal R2 auf, das in dem Mischer 21 mit einem zweiten verzögerten Radarpulssignal S2 gemischt wird, wodurch ein zweites Mischsignal M2 gebildet und an die Steuereinrichtung 7 ausgegeben wird.

Die Steuereinrichtung scannt sukzessive einen vorgegebenen Abstandsbereich von z. B. 0 bis 30 m durch Änderung der zeitlichen Verzögerung  $\Delta t$  an der Zeitverzögerungseinrichtung 22 ab, wobei die eingestellten zeitlichen Verzögerungen entsprechend der Lichtgeschwindigkeit unterschiedlichen Laufzeiten des ausgesendeten Radarpulssignals T entsprechen. Für jeden Abstandswert wird nachfolgend jeweils die erste Trägerfrequenz F1 und zweite Trägerfrequenz F2 des HF-Oszillators 11 durch das von der Steuereinrichtung 7 an den Spannungsteiler 10 ausgegebene analoge Signal eingestellt.

10

Die Steuereinrichtung 7 ermittelt aus den Messsignalen M1 und M2 einen Amplitudenwert. Bei einer eingestellten Phasenverschiebung von  $\pi/2$  wird hierzu eine geometrische Summe als Wurzel der Summe der Quadrate des Messsignals ermittelt. Eine vereinfachte Ermittlung ist z. B. aus einer Messung der maximalen Amplitudenwerte der Mischsignale M1 und M2 oder durch Ermittlung der Summe der Beträge von M1 und M2 möglich.

**Patentansprüche**

1. Radarmessvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit  
5 einer Hochfrequenz-Oszillatoreninrichtung (11) zur Ausgabe eines ersten Trägerfrequenzsignals (F1) und eines zweiten Trägerfrequenzsignals (F2),  
einer ersten Pulsformeinrichtung (12) zur Ausgabe von ersten Puls-  
signalen (P1),  
10 einer ersten Schalteinrichtung (14) zum Schalten des ersten und zweien Trägerfrequenzsignals (F1, F2) in Abhängigkeit von dem ersten  
Pulssignal (P1) und zur Ausgabe von ersten und zweien Radarpul-  
signalen (T1, 2),  
einer Sendeantenne (16) zum Aussenden der Radarpulssignale (T1,  
15 2),  
einer zweien Pulsformeinrichtung (23) zur Ausgabe von gegenüber  
den ersten Pulssignalen (P1) verzögerten zweien Pulssignalen (P2),  
einer zweien Schalteinrichtung (24) zum Schalten der ersten und  
zweien Trägerfrequenzsignale (F1, F2) in Abhängigkeit von dem  
zweien Pulssignal (P2) und Ausgeben erster und zweiter verzögter  
20 Radarpulssignale (S1, S2),  
einer Empfangsantenne (18) zum Empfangen von ersten und zweien  
Radarsignalen (R1, R2),  
einer Mischeinrichtung (21) zum Mischen der empfangenen ersten  
25 und zweien Radarsignale (R1, 2) mit den ersten und zweien verzö-  
gerten Radarpulssignalen (S1, 2) und Ausgabe von ersten und zweien  
Mischsignalen (M1, 2),  
einer Steuereinrichtung (7) zur Ermittlung eines Amplitudensignals aus  
dem ersten Mischsignal (M1) und dem zweiten Mischsignal (M2),  
30 wobei eine erste Phasendifferenz zwischen den ersten empfangenen  
Radarsignalen (R1) und den ersten verzögerten Radarpulssignalen  
(S1) sich von einer zweiten Phasendifferenz zwischen den zweiten

empfangenen Radarsignalen (R2) und den zweiten verzögerten Radarpulssignalen (S2) unterscheidet.

2. Radarmessvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Hochfrequenz-Oszillatoreinrichtung (11) genau einen durch  
ein Ansteuersignal (U1, 2) einstellbaren HF-Oszillator (11) aufweist,  
der in Abhängigkeit von dem Ansteuersignal das erste oder zweite  
Trägerfrequenzsignal (F1, F2) ausgibt.
- 10 3. Radarmessvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass der HF-Oszillator (11) in Abhängigkeit von der Amplitude des  
Ansteuersignals (U1,1) eine Trägerfrequenz einstellt und das Träger-  
frequenzsignal (F1, F2) ausgibt.
- 15 4. Radarmessvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass das Ansteuersignal ein Gleichspannungssignal mit mindestens  
einer ersten und einer zweiten Gleichspannung (U1, 2) ist.
5. Radarmessvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass sie eine durch die Steuereinrichtung (7) einstellbare Gleichspan-  
nungsquelle (9, 10) zur Ausgabe der ersten und zweiten Gleichspan-  
nung (U1, 2) aufweist.
- 20 6. Radarmessvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die einstellbare Gleichspannungsquelle (9, 10) einen durch ein  
Steuersignal der Steuereinrichtung (7) einstellbaren Spannungsteiler  
(10) aufweist.
- 25 7. Radarmessvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **da-  
durch gekennzeichnet**, dass der Mischer (21) die empfangenen Ra-  
darsignale (R1, 2) und die verzögerten Radarpulssignale (S1, 2) faltet.

8. Radarmessvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Zeitverzögerungseinrichtung (22) mit veränderbarer Zeitverzögerung ( $\Delta t$ ) aufweist, die ein verzögertes Taktsignal an die zweite Pulsformeinrichtung (23) ausgibt.
- 5
9. Radarmessvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (7) einen Distanzbereich zwischen einer minimalen Distanz und einer maximalen Distanz durch Ausgabe eines Steuersignals an die Zeitverzögerungseinrichtung (22) abscannt und 10 während des Abscannens des Distanzbereichs die verschiedenen Trägerfrequenzsignale (F1, F2) einstellt.
10. Verfahren zum Betreiben einer Radarmessvorrichtung, mit folgenden Schritten:
  - 15 Erzeugen eines ersten Trägerfrequenzsignals (F1),  
Formen erster Pulssignale (P1),  
Erzeugen erster Radarpulssignale (T1) aus dem ersten Pulssignal und dem ersten Trägerfrequenzsignal (F1),  
Aussenden der ersten Radarpulssignale (T1),
  - 20 Empfangen reflektierter erster Radarsignale (R1),  
Formen von gegenüber den ersten Pulssignalen (P1) verzögerten zweiten Pulssignalen (P2),  
Erzeugen von ersten verzögerten Radarpulssignalen (S1) aus dem ersten Trägerfrequenzsignal (F1) und dem zweiten Pulssignal (P2),
  - 25 Mischen des ersten Radarpulssignals (S1) und des empfangenen ersten Radarsignals (R1) und Ausgeben eines ersten Mischsignals (M1),  
Erzeugen eines zweiten Trägerfrequenzsignals (F2),  
Erzeugen von zweiten Radarpulssignalen (T2) aus dem ersten Pulssignal (P1) und dem zweiten Trägerfrequenzsignal (F2),
  - 30 Aussenden der zweiten Radarpulssignale (T2),  
Empfangen reflektierter zweiter Radarsignale (R2),  
Erzeugen von zweiten verzögerten Radarpulssignalen (S2) aus dem

zweiten Trägerfrequenzsignal (F2) und dem zweiten Pulssignal (P2),  
Mischen der empfangenen zweiten Radarsignale (R2) mit den zweiten  
verzögerten Radarpulssignalen (S2) und Ausgeben eines zweiten  
Mischsignals (M2),

5 wobei eine zwischen dem ersten empfangenen Radarsignal (R1) und  
dem ersten verzögerten Radarpulssignal (S1) vorliegende erste Pha-  
sendifferenz gegenüber einer zwischen dem zweiten empfangenen  
Radarsignal (R1) und dem zweiten verzögerten Radarpulssignal (S1)  
vorliegenden zweiten Phasendifferenz verschieden ist,

10 Ermitteln eines Amplitudensignals aus dem ersten Mischsignal (M1)  
und dem zweiten Mischsignal (M2).

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die  
beiden Trägerfrequenzsignale (F1, 2) durch Verändern einer einen

15 HF-Oszillator (11) ansteuernden Gleichspannung (U1, 2) erzeugt wer-  
den.

12. Verfahren nach 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den HF-  
Oszillator (11) ansteuernde Gleichspannung (U1, 2) mittels eines

20 steuerbaren Spannungsteilers (10) erzeugt wird.

